

**METALLIC REFLECTING MIRROR**

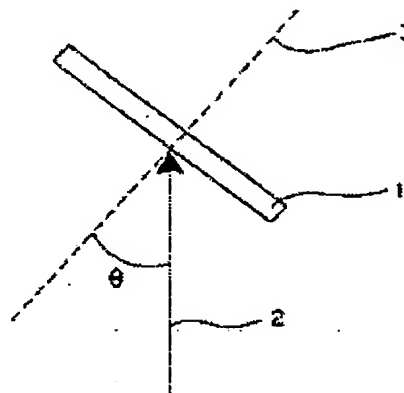
**Patent number:** JP2050104  
**Publication date:** 1990-02-20  
**Inventor:** TANAKA KATSUTO  
**Applicant:** MINOLTA CAMERA KK  
**Classification:**  
**- international:** G02B5/08; C23C14/06; C23C14/14; C23C14/14;  
G02B5/08; C23C14/06; C23C14/14; C23C14/14; (IPC1-  
7): C23C14/06; C23C14/14; G02B5/08  
**- european:**  
**Application number:** JP19880169377 19880707  
**Priority number(s):** JP19880169377 19880707; JP19880118661 19880516

Report a data error here

**Abstract of JP2050104**

**PURPOSE:** To improve flawing resistance and corrosion resistance by providing a 1st layer consisting of the oxide of silicon or magnesium fluoride having a specific optical film thickness viewed from the air side and the 2nd layer consisting of aluminum having a specific mechanical film thickness.

**CONSTITUTION:** The 1st layer consisting of the oxide of the silicon or magnesium fluoride having  $0.03-0.15 \lambda_0$  ( $\lambda_0$  is a designed main wavelength) optical film thickness viewed from the air side and the 2nd layer consisting of the aluminum having 500-20,000 Å mechanical film thickness are provided to the vapor deposited films formed on a substrate. The 1st and 2nd vapor deposited layers can be formed by using a known vapor deposition method and vapor deposition device and care is required to be exercised for the incident angle of the vapor depositive material evaporated by, for example, a resistance heating method to the substrate 1. The excellent corrosion resistance and flawing resistance are obtd. by using the substrate 1 having an intricate shape such as roof shape.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

## ⑫ 公開特許公報(A)

平2-50104

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)2月20日

G 02 B 5/08  
C 23 C 14/06  
14/14

C 8708-2H  
8722-4K  
8722-4K

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 金属反射鏡

⑰ 特 願 昭63-169377

⑱ 出 願 昭63(1988)7月7日

優先権主張 ⑲ 昭63(1988)5月16日 ⑳ 日本(JP) ㉑ 特願 昭63-118661

⑳ 発 明 者 田 中 克 人 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル ミ  
ノルタカメラ株式会社内

㉒ 出 願 人 ミノルタカメラ株式会 大阪府大阪市東区安土町2丁目30番地 大阪国際ビル  
社

㉓ 代 理 人 弁理士 青 山 葆 外1名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

金属反射鏡

## 2. 特許請求の範囲

1. 基板上に形成した蒸着膜において、空気側からみて、光学的膜厚が $0.03 \sim 0.15 \lambda$  ( $\lambda$  は設計主波長を表す)であるケイ素の酸化物あるいはフッ化マグネシウムからなる第1層、および機械的膜厚が $500 \sim 2000 \text{ \AA}$ のアルミニウムからなる第2層を有する金属反射鏡。

2. 基板が合成樹脂である請求項1記載の金属反射鏡。

## 3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明は金属反射鏡、さらに詳しくは耐腐食性に優れた金属反射鏡に関する。

従来技術およびその課題

金属反射鏡は、ガラス基板あるいは樹脂基板表面上にアルミニウム金属等を蒸着してなり、さらにこの金属反射鏡に耐傷性や耐腐食性を持たせ

るために該アルミニウム金属蒸着層上に一酸化ケイ素や二酸化ケイ素よりなる厚さ約 $0.5 \lambda$  ( $\lambda$  は設計主波長を表す)の保護膜が形成される。

しかし、基板として平面状あるいはそれに近い形状のものを使用し、その表面上に従来法に従いアルミニウム蒸着層および厚さ約 $0.5 \lambda$ の保護膜を形成した金属反射鏡は、目的とする耐傷性および耐腐食性が得られるが、第1図に示したようなダハ形状の基板上に、従来法に従い通常の蒸着装置を使用し、上記したように、アルミニウム蒸着層を設け、さらに厚さ $0.5 \lambda$ の保護層を設けた金属反射鏡はアルミニウムの耐腐食性に問題があり、その腐食は高温高湿下で特に著しい。

腐食の防止に関しては、例えば特開昭54-24046号公報が知られている。上記技術は空気と金属層との間に高充填率の物質を蒸着することにより腐食の問題を解決するものであり、本願がアルミニウムの酸化被膜により腐食を防止するのは異なる。

発明が解決しようとする課題

本発明は上記したような問題点を解決し、従来の蒸着装置等を使用してダハ形状の基板を使用して金属反射鏡を構成した場合でも耐傷性および耐腐食性に優れている金属反射鏡を提供することを目的とする。

上記目的は、アルミニウム蒸着層上に設ける保護層の厚さを従来の約0.5 $\mu$ mに比べてごく薄くすることにより達成される。

課題を解決するための手段

すなわち、本発明は、基板上に形成した蒸着膜において、空気側からみて、光学的膜厚が0.03 $\mu$ m～0.15 $\mu$ m( $\lambda$ は設計主波長を表す)であるケイ素の酸化物あるいはフッ化マグネシウムからなる第1層、および機械的膜厚が500 $\text{\AA}$ ～2000 $\text{\AA}$ のアルミニウムからなる第2層を有する金属反射鏡に関する。

本発明の金属反射鏡は、基板上に少なくともアルミニウム蒸着層およびケイ素の酸化物あるいはフッ化マグネシウムの蒸着層の2層をその順に設

ける。第1層の膜厚が0.03 $\mu$ mより薄いと表面硬度が不足し、金属反射鏡の表面に傷が付きやすくなる。一方、膜厚が0.15 $\mu$ mより厚いと第2層のアルミニウム金属蒸着層表面でのアルミニウムの酸化被膜の形成が阻害され、得られる金属反射鏡は耐腐食性に劣るものとなる。

第1層および第2層の蒸着層は、公知の蒸着法および蒸着装置を使用することができるが、その際、例えば抵抗加熱法により蒸気化された蒸着物質の基板への入射角度に注意することが重要である。例えば、平板状の基板に蒸着する場合を第2図を参考にしてそのことを説明する。第2図中、(1)は蒸着層を形成しようとする基板で、矢印(2)は抵抗加熱等の手段で蒸気化された物質の基板(1)上への入射方向を示し、その矢印と基板における法線(3)とのなす角度を蒸着物質の入射角度 $\theta$ とする。

蒸着物質の入射角度 $\theta$ が0度に近いほど、基板上には充填密度の高い膜が形成され、入射角度 $\theta$ が90度に近く成る程充填密度の低い膜が形成さ

れてなる。本発明においては、空気側に存在するケイ素の酸化物あるいはフッ化マグネシウムの蒸着層を第1層、アルミニウム蒸着層を第2層とする。

基板の材質としては、特に限定されるものではなく、例えば各種のガラスあるいは樹脂基板等を使用することができ、係る基板上に第2層および第1層を設ける。

第2層はアルミニウム金属を蒸着することにより、機械的膜厚が500 $\text{\AA}$ ～2000 $\text{\AA}$ となるように設ける。その膜厚が500 $\text{\AA}$ より薄いと光が透過して反射率が低下し、2000 $\text{\AA}$ より厚いとクラックが生じやすい。

第1層は一酸化ケイ素あるいは二酸化ケイ素等のケイ素の酸化物あるいはフッ化マグネシウムを蒸着する。それらの物質を第1層に使用するのは特に第2層との関係で反射率の低下が小さいからである。

第1層は光学的膜厚として0.03 $\mu$ m～0.15 $\mu$ m( $\lambda$ は設計主波長を表す)になるように設ける。

従って、入射角度 $\theta$ が0度に近い条件で第1層が形成される場合は、得られる蒸着膜は充填密度の高い膜であるので、第1層が第2層のアルミニウム蒸着層への水蒸気の侵入を妨げることができ、第2層のアルミニウム蒸着層の腐食を防止する。さらにアルミニウム蒸着層の劣化による反射率低下が防止される。

しかし、入射角度 $\theta$ が次第に大きくなり、90度に近くなれば成る程、特に入射角度が20度以上になると、蒸着層の充填率が低くなり、高充填率で形成された蒸着層と同じよう優れた特性、特に耐腐食性を期待することができない。従来の方法に従って、厚さが0.50 $\mu$ m程度であり、低い充填率で形成された第1層は酸素が透過するよりも、水分が通りやすいためと考えられ、特に高温高湿下においては第1層を通過した水蒸気が、アルミニウムの第2層に侵入し、アルミニウムを腐食させることが顕著である。そこで、このような腐食を防止するために種々検討した結果、上記したように第1層の厚さを従来より大幅に薄くする

ことにより、対腐食性、耐傷性に優れた金属反射鏡とすることができる。これは第2層のアルミニウム層表面上に酸素の第1層を通過しての侵入が水蒸気のその侵入よりも容易になり、その酸素がアルミニウムと化合し、水蒸気に対して対腐食性のあるアルミニウム酸化物が第2層表面上に被膜形成されるからであると考えられる。

本発明に従うと、第1図に示したダハ形状等の複雑な基板を使用して耐腐食性および耐傷性に優れた金属反射鏡を得ることができる。従来、ダハ形状の等の複雑な形状の金属反射鏡を作製する場合は、平板状等の簡単な形状の金属反射鏡を作製し、それを組み立てることにより作製していたが、本発明によりそのような複雑な形状の金属反射鏡でもその形状のまま蒸着を行ない、耐傷性および耐腐食性に優れた金属反射鏡を作製することができ、また従来のような組み立て工程を必要としない。

本発明の金属反射鏡においては第2層の下にさらに一酸化ケイ素からなる第3層を設け、基板と

ムは蒸着操作中回転し、基板表面上に均一な蒸着膜が形成される。

以上の構成を有する蒸着装置を使用し、上記基板上に以下に示す第1層～第3層の蒸着層を形成し金属反射鏡を得た。

第3層として真空度  $1 \times 10^{-4}$  Torr で光学的膜厚  $0.25 \mu$ 。(λ.(設計主波長)は  $650 \text{ nm}$  である。以下において同じ)の一酸化ケイ素の層を上記基板表面上に蒸着形成した。第2層として真空度  $2 \times 10^{-4}$  Torr で機械的膜厚  $1000 \text{ \AA}$  のアルミニウムの層を第3層上に蒸着形成した。第1層として真空度  $2.5 \times 10^{-4}$  Torr で光学的膜厚  $0.50 \mu$ 。の一酸化ケイ素の層を第2層の上に蒸着形成した。

#### 実施例

上記比較例で使用した装置および基板と同様のものを使用し、以下に示した第1層～第3層を有する金属反射鏡を得た。

第3層として真空度  $1 \times 10^{-4}$  Torr で光学的膜厚  $0.25 \mu$ 。の一酸化ケイ素の層を上記基板表

蒸着膜との付着力の向上等を図ってもよい。

以下に比較例および実施例を挙げて本発明を説明する。

#### 比較例

インジェクション成形された第1図に示した形状のポリカーボネート樹脂基板(第1図において角度  $\theta: 90^\circ$ )の上に、第3図に示した蒸着装置を使用して、第3層、第2層および第1層を形成した。

第3図中、(7)は排気管(6)を有する真空チャンバーであり、真空チャンバー内は排気管を通じて脱気される。(4)および(5)は抵抗加熱電極であり、該電極間には蒸着物質の容器を兼ねる抵抗加熱容器(10)および(11)が取り付けられている。該抵抗加熱容器(10)、(11)は該電極(4)、(5)から電力を供給され、抵抗加熱容器(10)、(11)中の蒸着物質を加熱気化させる。抵抗加熱容器(10)、(11)をおおって、回転可能な回転ドーム(8)が設けられ、該回転ドーム(8)の上に被蒸着体である基板(9)が載置される。回転ドー

面上に蒸着形成した。第2層として真空度  $2 \times 10^{-4}$  Torr で機械的膜厚  $1000 \text{ \AA}$  のアルミニウムの層を第3層上に蒸着形成した。第1層として真空度  $2.5 \times 10^{-4}$  Torr で光学的膜厚  $0.09 \mu$ 。の一酸化ケイ素の層を第2層の上に蒸着形成した。

#### 評価

上記比較例および実施例で得られた金属反射鏡について以下の試験を行った。

a) 耐溶剤性試験…フロンソルブとアルコールの混合溶液を浸したレンズ拭き紙(シルボン紙)を使用し、 $0.5 \sim 1 \text{ kg/cm}^2$  の圧で10往復こすり、金属反射鏡表面に傷等の異常がないかどうかを調べた。結果を表1中に示した。

表中○は試験後変化が認められなかったことを示す。

b) 耐湿熱試験…温度  $70^\circ\text{C}$ 、湿度  $80\%$  に調整した恒温槽中に100時間放置し、金属反射鏡の反射率を調べた。結果を表1中に示めた。

表中○は試験後変化が認められなかったことを

示す。

c) 温度-30℃雰囲気から温度70℃の雰囲気下に置く工程を10回連続してサイクル試験を行った。結果を表1に示した。

表中○は試験後変化が認められなかったことを示す。

以上の試験結果を表1に示した。

	試験		
	耐溶剤性	耐温度性	耐熱衝撃性
比較例	○	黄変	○
実施例	○	○	○

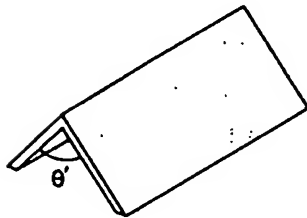
本発明により従来に比べ温度に対する耐久性に優れた金属反射鏡が得られたことがわかる。

#### 発明の効果

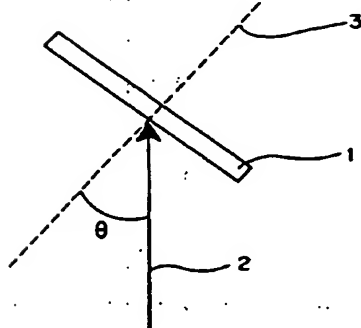
本発明により、空気側の第1層を極めて薄い蒸着層にすることにより、耐傷性および耐腐食性に優れた金属反射鏡を得ることができ、複雑な形状の金属反射鏡も容易に調製可能である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図



第2図



第1図は実施例および比較例で用いた基板の形状を示す図である。

第2図は蒸着物質の入射角度を説明するための図である。

第3図は蒸着装置の1例を示す略構成を示す図である。

特許出願人 ミノルタカメラ株式会社

代理人 弁理士 青山 篠 ほか1名

第3図

